

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-078116

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H04L	1/08
H04H	1/00
H04J	3/00
H04L	1/02
H04N	7/08
H04N	7/081
H04N	7/24
// H04B	1/74

(21)Application number : 10-246318

(71)Applicant : FUJITSU LTD
FEC:KK

(22)Date of filing : 31.08.1998

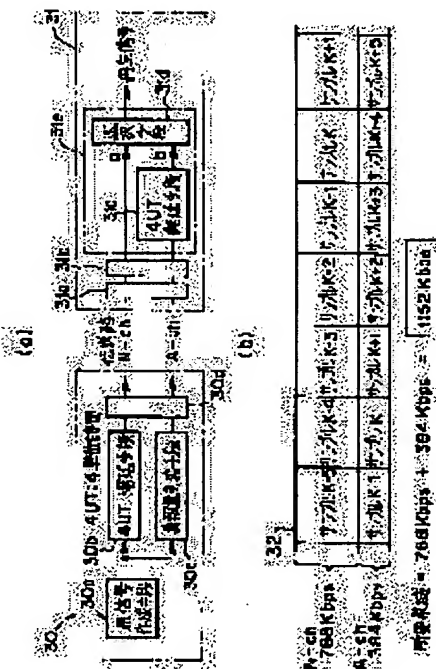
(72)Inventor : MATSUSHIMA KAZUHISA
YOKOYAMA HIDEAKI
OKUBO HIROSHI
KATO TADAYOSHI
SAITO TAKASHI

(54) DIGITAL BROADCAST TRANSMISSION RECEPTION REPRODUCTION METHOD, DIGITAL BROADCAST TRANSMISSION RECEPTION REPRODUCTION SYSTEM, DIGITAL BROADCAST TRANSMITTER AND DIGITAL BROADCAST RECEPTION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct broadcasting by a low quality signal that utilizes effectively a broadcast band and has a smaller band width and to increase number of broadcast available programs where a transmitter side transmits precedingly low quality signal data with smaller transmission band width and receiver side utilizes the low quality signal data to reproduce broadcast contents by using the time diversity system relating to the digital broadcast transmission reception reproduction technology and to minimize an investment amount of ancillary broadcast installation such as a gap filler.

SOLUTION: The digital broadcast transmitter 30 is provided with an original signal generating means 30a, a 4UT delay means 30b, an information amount reduction means 30c, and a transmission means 30d. The digital broadcast receiver 31 is provided with a reception pre-stage section 31a, a mode discriminating means 31b, and a reception reproduction means 31e having a 4UT delay means 31c and a selection means 31d.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H04L 1/08		H04L 1/08	5C059
H04H 1/00		H04H 1/00	H 5C063
			C 5K014
H04J 3/00		H04J 3/00	A 5K021
H04L 1/02		H04L 1/02	5K028

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全23頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平10-246318	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成10年8月31日(1998.8.31)	(71) 出願人	000237156 株式会社エフ・エフ・シー 東京都日野市富士町1番地
		(72) 発明者	松島 和寿 東京都日野市富士町1番地 株式会社エフ・エフ・シー内
		(74) 代理人	100092978 弁理士 真田 有

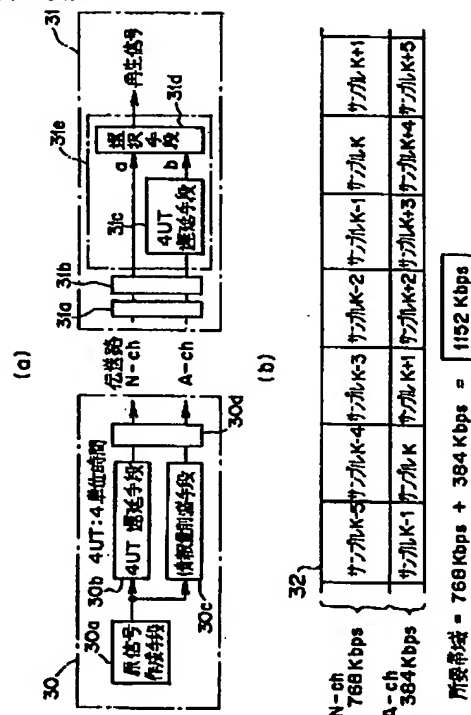
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル放送用送信・受信再生方法及びデジタル放送用送信・受信再生システム並びにデジタル放送用送信装置及びデジタル放送用受信再生装置

(57) 【要約】

【課題】 デジタル放送用送信・受信再生技術に関し、時間ダイバーシティ方式を用いて、送信側が伝送帯域量を小さくした低品質信号データを先行して送信し、受信側がこの低品質信号データを利用して放送内容を再生することにより、放送帯域を有効に利用した、帯域幅が小さい低品質信号による放送が行なえて放送可能番組数を多くすることができ、かつ、ギャップフィラー等の放送関連設備への投資額を最小にできるようにする。

【解決手段】 デジタル放送用送信装置30が、原信号作成手段30a、4UT遅延手段30b、情報量削減手段30c、送信手段30dをそなえとともに、デジタル放送用受信装置31が、高品質信号及び低品質信号を受信して再生すべく、受信前段部31aと、モード判定手段31bと、4UT遅延手段31c、選択手段31dを有する受信再生手段31eとをそなえて構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側において、放送デジタルデータを高品質信号として作成するとともに、該放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを該高品質信号よりも品質の低い少なくとも 1 種類の低品質信号として作成し、これらの高品質信号および低品質信号を時間をずらして送信し、

受信再生側において、正常受信モードで、該高品質信号を受信して再生する一方、放送障害モードになると、該低品質信号を受信して再生することを特徴とする、ディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 2】 送信側において、該高品質信号のほかに、相互に品質の異なる複数の低品質信号を時間をずらして送信することを特徴とする、請求項 1 記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 3】 送信側において、該低品質信号を該高品質信号に先行させて送信することを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 4】 送信側において、該高品質信号を第 1 チャネル帯を用いて送信するとともに、該低品質信号を該第 1 チャネル帯よりも帯域幅の小さい第 2 チャネル帯を用いて送信することを特徴とする、請求項 1 記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 5】 送信側において、該高品質信号を第 1 チャネル帯を用いて送信するとともに、複数の低品質信号をいずれも該第 1 チャネル帯よりも帯域幅の小さい複数のチャネル帯を用いて送信することを特徴とする、請求項 2 記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 6】 該帯域幅が相互に異なることを特徴とする、請求項 5 記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 7】 受信再生側において、上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時には、該高品質信号の有する品質から該低品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生することを特徴とする、請求項 1 記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 8】 受信再生側において、該放送障害モードへの移行後は、該高品質信号が所定回数連続して受信されると、該正常受信モードへ移行して、該高品質信号を受信して再生することを特徴とする、請求項 1 記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 9】 受信再生側において、該放送障害モード時に、該低品質信号は受信されないが、該高品質信号が受信される場合は、該高品質信号を使用して低品質信号を作成し、この低品質信号を再生することを特徴とする、請求項 1 記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 1 0】 受信再生側において、上記の放送障害

モードから正常受信モードへの過渡時には、該低品質信号の有する品質から該高品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生することを特徴とする、請求項 1 記載のディジタル放送用送信・受信再生方法。

【請求項 1 1】 放送デジタルデータを送信すべく、該放送デジタルデータを高品質信号として作成する高品質信号作成手段と、

該放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを該高品質信号よりも品質の低い少なくとも 1 種類の低品質信号として作成する低品質信号作成手段と、

該高品質信号作成手段で作成された高品質信号および該低品質信号作成手段で作成された低品質信号を時間をずらして送信する送信手段とをそなえてなるディジタル放送用送信装置が設けられるとともに、

該ディジタル放送用送信装置からの上記の高品質信号および低品質信号を受信して再生すべく、

正常受信モードであるか放送障害モードであるかを判定するモード判定手段と、

該モード判定手段で正常受信モードであると判定されると、該高品質信号を受信して再生する一方、該モード判定手段で放送障害モードであると判定されると、該低品質信号を受信して再生する受信再生手段とをそなえてなるディジタル放送用受信再生装置が設けられたことを特徴とする、ディジタル放送用送信・受信再生システム。

【請求項 1 2】 放送デジタルデータを送信するディジタル放送用送信装置であって、

該放送デジタルデータを高品質信号として作成する高品質信号作成手段と、

該放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを該高品質信号よりも品質の低い少なくとも 1 種類の低品質信号として作成する低品質信号作成手段と、

該高品質信号作成手段で作成された高品質信号および該低品質信号作成手段で作成された低品質信号を時間をずらして送信する送信手段とが設けられたことを特徴とする、ディジタル放送用送信装置。

【請求項 1 3】 上記の高品質信号作成手段、低品質信号作成手段および送信手段が同一の放送局内に設けられたことを特徴とする、請求項 1 2 記載のディジタル放送用送信装置。

【請求項 1 4】 該高品質信号作成手段が放送局内に設けられるとともに、上記の低品質信号作成手段および送信手段が放送／通信衛星内に設けられたことを特徴とする、請求項 1 2 記載のディジタル放送用送信装置。

【請求項 1 5】 該低品質信号作成手段が、相互に品質の異なる複数の低品質信号を作成するように構成されるとともに、該送信手段が、該高品質信号のほかに、上記複数の低品質信号を時間をずらして送信するように構成されたことを特徴とする、請求項 1 2 記載のディジタル放送用送信装置。

10

20

30

40

50

【請求項 16】 該送信手段が、該低品質信号を該高品質信号に先行させて送信するように構成されたことを特徴とする、請求項 12 または請求項 15 に記載のデジタル放送用送信装置。

【請求項 17】 該送信手段が、該高品質信号を第 1 チャネル帯を用いて送信するとともに、該低品質信号を該第 1 チャネル帯よりも帯域幅の小さい第 2 チャネル帯を用いて送信するように構成されたことを特徴とする、請求項 12 に記載のデジタル放送用送信装置。

【請求項 18】 該送信手段が、該高品質信号を第 1 チャネル帯を用いて送信するとともに、複数の低品質信号をいずれも該第 1 チャネル帯よりも帯域幅の小さい複数のチャネル帯を用いて送信するように構成されたことを特徴とする、請求項 15 に記載のデジタル放送用送信装置。

【請求項 19】 該帯域幅が相互に異なることを特徴とする、請求項 18 に記載のデジタル放送用送信装置。

【請求項 20】 送信側において、放送デジタルデータが高品質信号として作成されるとともに、該放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータが該高品質信号よりも品質の低い少なくとも 1 種類の低品質信号として作成され、これらの高品質信号および低品質信号が時間をずらして送信されてきた場合に、これらの高品質信号および低品質信号を受信して再生しうるデジタル放送用受信再生装置であって、正常受信モードであるか放送障害モードであるかを判定するモード判定手段と、

該モード判定手段で正常受信モードであると判定されると、該高品質信号を受信して再生する一方、該モード判定手段で放送障害モードであると判定されると、該低品質信号を受信して再生する受信再生手段とが設けられたことを特徴とする、デジタル放送用受信再生装置。

【請求項 21】 該モード判定手段が、上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時であるかどうか判定しうるように構成され、

且つ、該受信再生手段が、該モード判定手段により上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時であると判定されると、該高品質信号の有する品質から該低品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するように構成されたことを特徴とする、請求項 20 に記載のデジタル放送用受信再生装置。

【請求項 22】 該モード判定手段が、該放送障害モードへの移行後は、該高品質信号が所定回数連続して受信されると、該正常受信モードへ移行が可能であると判定しうるように構成され、

且つ、該受信再生手段が、該モード判定手段により該正常受信モードへ移行が可能であると判定されると、該高品質信号を受信して再生するように構成されたことを特徴とする、請求項 20 に記載のデジタル放送用受信再生

装置。

【請求項 23】 該受信再生手段が、該放送障害モード時に、該低品質信号は受信されないが、該高品質信号が受信される場合は、該高品質信号を使用して低品質信号を作成し、この低品質信号を再生するように構成されたことを特徴とする、請求項 20 に記載のデジタル放送用受信再生装置。

【請求項 24】 該モード判定手段が、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過渡時であるかどうか判定しうるように構成され、

且つ、該受信再生手段が、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過渡時であると判定されると、該低品質信号の有する品質から該高品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するように構成されたことを特徴とする、請求項 20 に記載のデジタル放送用受信再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(目次)

発明の属する技術分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態

・一実施形態の説明 (図 1 ～ 図 15)

・その他

発明の効果

【0002】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動体 (モバイル) でデジタル衛星放送を受信する態様のシステムに用いて好適な、デジタル放送用送信・受信再生方法及びデジタル放送用送信・受信再生システム並びにデジタル放送用送信装置及びデジタル放送用受信再生装置に関する。

【0003】

【従来の技術】 近年、デジタル衛星放送の実用化と平行して、様々な画像圧縮方式・音声圧縮方式の開発・提案が行なわれているが、移動体 (モバイル) でデジタル衛星放送を受信する態様のシステムも検討されている。衛星放送を受信するに当たっては、その割り当て周波数の電波を受信するために通常パラボラアンテナが必要となり、移動体ユーザが、このような放送を受信することはできなかったが、移動体衛星放送用に、とりわけ雨の影響を受けにくい S バンド (2.6 GHz 帯) の周波数帯域が割り当てられたことで、これまで適切な受信手段のなかったモバイルユーザが、この衛星放送を直接受信できるようになった。

【0004】 ところで、このような移動体を対象とする放送においては、放送受信機は、車両、人、船舶等の移

動に伴い移動しながらデジタル放送の受信再生を行なうので、これらがビル、樹木、橋、トンネル等の近傍を通過するとき、障害物により電波が瞬断されることがある。また、固定受信機を用いても放送電波が移動障害物により瞬断されて、放送再生の途切れが発生する受信環境にあり、受信側では、画面の乱れや聴感上の途切れが生じて、放送サービスの向上を阻害する。このうち画面の乱れに関しては、受信装置は、受信者の不快感を静止画像保持等の補償技術によって比較的容易に、効果的に減少させて、視覚上気にならないように処理することができる。これに対して、音の途切れに関しては、受信装置は、その不快感を、単にミュートする等の簡易な処理のみで取り除くことができない。とりわけ、移動体向けのオーディオ放送分野においては、自動車運転者（ユーザ）の意識は、この不快感を伴って引きつけられるので、聴感を改善する必要性は極めて高い。また、放送分野では、多数の受信機からの個別の再送要求に応じて、放送を即時再送することが基本的に不可能であるため、電波遮断時においても放送再生を継続しなければならない。

【0005】このため従来は、次の①から③に挙げるような方法が使われている。

①電波の届きにくいビル、樹木、橋等の陰、トンネル付近にギャップファイラー（電波中継器あるいは再送信設備）等を、電波シャドウが発生する場所に設置したり、位置を隔てた複数の衛星から電波を送信する方法。

②電波障害により放送が瞬断される時間を想定し、その時間を十分カバー可能な時間となるようにインタリーブの深さを決定して、バースト的な受信エラーをランダムエラーへ拡散した後、ピタビ符号やリードソロモン符号等のエラー訂正符号によりランダムエラーを訂正する方法。

③同じ品質の放送を複数のチャンネルで行ない、各チャンネルの放送時間間隔を瞬断時間以上にずらすことで、受信側において時間的にずらされた放送のいずれかが受信されることで放送再開を行なう方法。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら①では、受信環境の悪い全ての地域をなくすためには、ギャップファイラー設置数が膨大となり機器調達・設置に多大な投資が必要となるうえ、複数の衛星を利用することは実際上困難なことが多く、また、②のような方法では、インタリーブ+エラー訂正では電波障害により発生するエラーを完全に訂正することが難しく、デジタル放送では、放送内容がフレーム毎に符号化・圧縮されているため、エラーが1ビットだけ残っていてもそのフレーム自体がデコード不可となる。さらに、③の同一品質の放送を複数チャンネルで行なう方式は電波障害対策として有効であるが、限られた放送帯域を有効利用することができない、という点で課題がある。

【0007】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、例えばSバンドを用いたモバイル衛星放送システムにおいて、放送電波の瞬断に対応すべくデータを複数回送信する時間ダイバーシティ方式を用いる場合に、送信側が毎回同じ帯域を有する高品質信号データを送信するのではなく、伝送帯域幅を小さくした低品質信号データを先行して送信し、受信側においてこの伝送帯域幅を小さくした低品質信号データを受信してこれを利用して放送内容を再生することにより、放送帯域を有効に利用した、帯域幅が小さい低品質信号による放送が行なえて放送可能番組数を多くすることができ、かつ、ギャップファイラー等の放送関連設備への投資額を最小にできる高品質なデジタル放送用送信・受信再生方法及びデジタル放送用送信装置及びデジタル放送用受信再生装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このため、本発明のデジタル放送用送信・受信再生方法は、送信側において、放送デジタルデータを高品質信号として作成するとともに、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成し、これらの高品質信号および低品質信号を時間をずらして送信し、受信再生側において、正常受信モードで、この高品質信号を受信して再生する一方、放送障害モードになると、低品質信号を受信して再生することを特徴としている（請求項1）。

【0009】また、送信側において、高品質信号のほかに、相互に品質の異なる複数の低品質信号を時間をずらして送信するようにしてもよく（請求項2）、低品質信号を高品質信号に先行させて送信するようにしてもよい（請求項3）。さらに、送信側において、この高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、低品質信号を第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい第2チャンネル帯を用いて送信するようにしたり（請求項4）、また、高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、複数の低品質信号をいずれも第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい複数のチャンネル帯を用いて送信するようにしたり（請求項5）、帯域幅が相互に異なるようにして構成することもできる（請求項6）。

【0010】加えて、受信再生側において、上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時には、高品質信号の有する品質から低品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するようにしてもよく（請求項7）、また、受信再生側において、放送障害モードへの移行後は、高品質信号が所定回数連続して受信されると、正常受信モードへ移行して、高品質信号を受信して再生するようにしてもよい（請求項8）。

【0011】さらに、受信再生側において、放送障害モ

ード時に、低品質信号は受信されないが、高品質信号が受信される場合は、高品質信号を使用して低品質信号を作成し、この低品質信号を再生するようにしてもよく

(請求項9)、また、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過渡時には、低品質信号の有する品質から高品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するようにしてもよい(請求項10)。

【0012】そして、本発明のデジタル放送用送信・受信再生システムは、放送デジタルデータを送信すべく、放送デジタルデータを高品質信号として作成する高品質信号作成手段と、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成する低品質信号作成手段と、高品質信号作成手段で作成された高品質信号および低品質信号作成手段で作成された低品質信号を時間をずらして送信する送信手段とをそなえてなるデジタル放送用送信装置が設けられるとともに、このデジタル放送用送信装置からの高品質信号および低品質信号を受信して再生すべく、正常受信モードであるか放送障害モードであるかを判定するモード判定手段と、このモード判定手段で正常受信モードであると判定されると、高品質信号を受信して再生する一方、モード判定手段で放送障害モードであると判定されると、低品質信号を受信して再生する受信再生手段とをそなえてなることを特徴としている(請求項11)。

【0013】さらに、本発明のデジタル放送用送信装置は、放送デジタルデータを送信するもので、放送デジタルデータを高品質信号として作成する高品質信号作成手段と、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成する低品質信号作成手段と、高品質信号作成手段で作成された高品質信号および低品質信号作成手段で作成された低品質信号を時間をずらして送信する送信手段とが設けられたことを特徴としている(請求項12)。

【0014】そして、この低品質信号作成手段は、相互に品質の異なる複数の低品質信号を作成するように構成されるときに、送信手段が、高品質信号のほかに、上記複数の低品質信号を時間をずらして送信するよう構成することができる(請求項15)。また、送信手段が、低品質信号を高品質信号に先行させて送信するように構成されてもよく(請求項16)、高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、低品質信号を第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい第2チャンネル帯を用いて送信するように構成されてもよく(請求項17)、さらに、高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、複数の低品質信号をいずれも第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい複数のチャンネル帯を用いて送信するように構成することもでき(請求項18)、この帯域幅が

相互に異なるように構成してもよい(請求項19)。

【0015】また、本発明のデジタル放送用受信再生装置は、送信側において、放送デジタルデータが高品質信号として作成されるときに、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータが高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成され、これらの高品質信号および低品質信号が時間をずらして送信されてきた場合に、これらの高品質信号および低品質信号を受信して再生しうるデジタル放送用受信再生装置であって、正常受信モードであるか放送障害モードであるかを判定するモード判定手段と、このモード判定手段で正常受信モードであると判定されると、高品質信号を受信して再生する一方、モード判定手段で放送障害モードであると判定されると、低品質信号を受信して再生する受信再生手段とが設けられたことを特徴としている(請求項20)。

【0016】そして、このモード判定手段が、上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時であるかどうかも判定しうるように構成され、且つ、受信再生手段が、このモード判定手段により上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時であると判定されると、高品質信号の有する品質から低品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するよう構成されてもよく(請求項21)、このモード判定手段は、放送障害モードへの移行後は、高品質信号が所定回数連続して受信されると、正常受信モードへ移行が可能であると判定しうるように構成され、且つ、受信再生手段が、モード判定手段により正常受信モードへ移行が可能であると判定されると、高品質信号を受信して再生するよう構成されたり(請求項22)、また、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過渡時であるかどうかも判定しうるように構成され、且つ、受信再生手段が、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過渡時であると判定されると、低品質信号の有する品質から高品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するよう構成してもよい(請求項24)。

【0017】さらに、受信再生手段が、放送障害モード時に、低品質信号は受信されないが、高品質信号が受信される場合は、高品質信号を使用して低品質信号を作成し、この低品質信号を再生するように構成してもよい

(請求項23)。また、上記の高品質信号作成手段、低品質信号作成手段および送信手段は同一の放送局内に設けられていてもよく(請求項13)、上記の低品質信号作成手段および送信手段が放送/通信衛星内に設けられていてもよい(請求項14)。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(A) 本発明の一実施形態の説明

図4に本発明が適用されるSバンド・モバイル・デジタル衛星放送のシステム構成を示す。この図4に示す衛星放送システムは、コンパクト・ディスク並の音質をもつ音楽、画像、テキストデータ等のマルチメディア・デジタル情報を、多チャンネルで日本全国に放送し、車載または携帯の移動端末でパラボラアンテナなしで受信できるシステムである。すなわち、放送番組が放送局50aにそなえられたパラボラアンテナ50bから放送衛星（又は通信衛星）51に対して、Ku-バンド（14～18GHz帯）を用いて送信される（アップリンク）。そして、この放送衛星51からS-バンド（2.6GHz帯）を用いて放送電波が送信されるので（ダウンリンク）、地上側の人間が持つ携帯受信端末52や高速走行している自動車内の車載端末53によって、パラボラアンテナなしでも、画像データ等の高品位データを受信することができる。また、ビルの陰等で衛星電波の届かない場所には、ギャップフィラー54等の再送信設備を敷設して、不感地帯の問題を解消している。

【0019】図5は本発明の一実施形態にかかるデジタル放送用送信装置のブロック構成図であるが、この図5に示すデジタル放送用送信装置40は、放送デジタルデータを送信するもので、放送デジタルデータを高品質信号として作成する高品質信号作成手段1と、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成する低品質信号作成手段2と、高品質信号作成手段1で作成された高品質信号および低品質信号作成手段2で作成された低品質信号を時間をずらして送信する送信手段3とをそなえている。

【0020】また、送信手段3は、同一の放送デジタルデータから作成された高品質信号を遅延させるとともに、他方の低品質信号はそのままにした時間ずれのある複数系統の信号を、データ多重して送信するものであって、遅延手段4、エンコード手段5a、5b、多重化通信手段10をそなえて構成されている。なお、この複数系統の信号とは、その高品質信号より低品質な複数の低品質信号を意味し、これらの複数の低品質信号は、1つの高品質信号から作成され、そして、それらがデータ多重されるのである。

【0021】ここで、遅延手段4は、高品質信号作成手段1の出力における一方の高品質信号を単位時間、例えば4フレーム時間分だけ遅延させて出力するものであり、各チャンネルの送信時間間隔を瞬断時間以上にずらすことで、受信側において時間的にずらされた放送データのうちのいずれかが受信され、中断することなく再生が行なえるようにする。

【0022】また、エンコード手段5aは、遅延手段4で遅延を受けた高品質信号データを圧縮してコード化する。エンコード手段5bも同様に、低品質信号作成手段

2から出力される少なくとも1種類の低品質信号データを圧縮してコード化する。この圧縮に関しては、例えば、国際規格化されているMPEG-1、MPEG-2及び規格化作業中のMPEG-4等のデジタル放送システムで使われる方式が採用されている。

【0023】さらに、多重化通信手段10は、エンコード手段5aの出力における高品質のデータとエンコード手段5bの出力における少なくとも1種類（実際は複数種類）の低品質のデータとを多重化して、エラー訂正符号を挿入し、その信号に変調を施して無線信号として送出するものであり、エンコード手段5aから出力される高品質のデータ信号用チャンネルN-chとエンコード手段5bから出力される少なくとも1種類の低品質のデータ信号群用チャンネルA-ch（A-ch；A1-ch，A2-ch，…，An-ch）とを多重化するマルチプレクサ（多重化手段）6と、このマルチプレクサ6で多重化されたデータにインタリーブ処理を行ない、ビタビ符号やリードソロモン符号等のエラー訂正符号を挿入するエラー訂正符号挿入手段7と、このエラー訂正符号挿入手段7から出力される信号データを変調する変調手段8と、この変調手段8で変調された信号をアップコンバートするとともに、送信増幅する周波数変換増幅手段9と、送信増幅された変調信号を送信するパラボラアンテナ50bとをそなえて構成されている。

【0024】これにより、放送番組のカメラ、マイク等で得られた素材データはまず、高品質信号作成手段1において、高品質信号として作成されフレーム単位に区切られた後、遅延手段4において、そのデジタルデータは、例えば4フレーム（以下、この遅延時間量を4フレームとして説明する）分だけ遅延を受け、他方、低品質信号作成手段2において、同一のデジタルデータから高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号が作成される。そして、エンコード手段5aにおいて、遅延手段4で遅延を受けた高品質信号データは圧縮されてコード化される一方、エンコード手段5bにおいても、低品質信号作成手段2から出力される少なくとも1種類の低品質信号データは圧縮されてコード化される。

【0025】これらのデジタルデータはそれぞれ、多重化通信手段10内にあるマルチプレクサ6で多重化され、エラー訂正符号挿入手段7において、この多重化されたデータ信号はそれぞれ、バースト誤りに対して強固となるよう符号処理がなされ、変調手段8において、この信号は変調され、周波数変換増幅手段9において、この変調手段8からの出力は、アップコンバートされるとともに、送信増幅され、パラボラアンテナ50bから変調信号が送信されるのである。

【0026】次に、図6に本発明の一実施形態にかかるデジタル放送用受信装置のブロック構成を示す。この図6に示すデジタル放送用受信装置41は、送信側に

において、放送ディジタルデータが高品質信号として作成されるとともに、放送ディジタルデータと同一の放送ディジタルデータが高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成され、これらの高品質信号および低品質信号が時間をずらして送信されてきた場合に、これらの高品質信号および低品質信号を受信して再生しうるディジタル放送用受信再生装置として構成されており、このために、アンテナ11a、周波数変換手段11、復調手段12、エラー訂正手段13、分離手段14、デコード手段15a、15b、モード判定手段16、受信再生手段19をそなえて構成されている。

【0027】ここで、アンテナ11aは、変調信号を受信するものであり、周波数変換手段11は、この受信信号をダウンコンバートするものであり、また、復調手段12は、この周波数変換手段11でダウンコンバートされた信号を復調するものである。そして、エラー訂正手段13は、復調手段12から出力された信号にエラー訂正を施すものであり、分離手段14は、このエラー訂正手段13から出力される信号をフレーム単位に区切って処理するとともに高品質のデータ信号用チャンネルN-ch、低品質のデータ信号群用チャンネルA-ch (A1-ch, ..., An-ch) の複数のチャンネルとしてデマルチプレクス (分離) して出力するものである。

【0028】また、デコード手段15aは、この分離手段14で分離されたN-chのデータ信号について、圧縮されたコード化データのデコードを行なうものであり、デコード手段15bは、分離手段14で分離されたA-ch (A1-ch, ..., An-ch) のデータ信号群について、圧縮されたコード化データのデコードを行なうものである。

【0029】さらに、受信再生手段19は、正常受信モードであるか放送障害モードであるかを判定するモード判定手段16と、このモード判定手段16で正常受信モードであると判定されると、高品質信号を受信して再生する一方、モード判定手段16で放送障害モードであると判定されると、低品質信号を受信して再生するものであって、遅延手段17と選択手段18とをそなえて構成されている。

【0030】この遅延手段17は、デコードされた信号のうち低品質信号を、単位時間、例えば4フレーム時間だけ遅延させるものであり、また選択手段18は、モード判定手段16と連関して、正常受信モードのときはN-chの高品質信号を選択して出力し、放送障害モードのときは遅延されたA-ch (A1-ch, ..., An-ch) の低品質信号群を選択して出力するものである。

【0031】これにより、放送局50aにあるディジタル放送用送信装置40から放送衛星51を経由して、コード化された変調信号は、フレーム単位で送られてくる。そして、ディジタル放送用受信装置41内のアンテナ11aで受信され、周波数変換手段11において、そ

の受信信号はダウンコンバートされ、復調手段12において、この周波数変換手段11でダウンコンバートされた信号は復調され、エラー訂正手段13において、復調手段12から出力される信号はエラー訂正を施され、分離手段14において、このエラー訂正手段13にて誤り訂正された信号はフレーム単位に区切られて高品質のデータ信号用チャンネルN-ch、複数の低品質のデータ信号群用チャンネルA-ch (A1-ch, ..., An-ch) の複数のチャンネルにデマルチプレクスされて出力される。そして、デコード手段15aにおいて、この分離手段14で分離されたN-chの信号データの圧縮符号がデコードされ、また、デコード手段15bにおいても、この分離手段14で分離されたA-ch (A1-ch, ..., An-ch) の信号データ群の圧縮符号がそれぞれデコードされる。

【0032】さらに、モード判定手段16において、エラー訂正手段13にて訂正不可でかつデコード手段15aあるいは15bでのデコードが不可であった場合は、受信モードは放送障害モードと判定され、また、それ以外の場合は正常モードと判定され、受信再生手段19内の選択手段18においては、このモード判定手段16と連関して、高品質のデータ信号用チャンネルN-chと、複数の低品質のデータ信号群用チャンネルA-ch (A1-ch, ..., An-ch) との選択切替が行なわれる。すなわち、正常モードの場合は、デコード手段15aからの高品質信号が選択されて再生信号が出力され、放送障害モードの場合は、デコード手段15bからの低品質信号が、遅延手段17において4フレーム分だけ遅延を受けてから選択されて再生信号が出力される。そして、これらの再生信号から映像信号と音声信号とが分離されて、映像信号は映像表示回路 (図示せず) に入力される一方、音声信号は音声増幅回路 (図示せず) に入力されて、適当な表示装置及びスピーカから放送内容が人に届くのである。

【0033】また、図7に示すように、ディジタル放送用送信装置40から放送衛星51に向けて放送ディジタルデータが送信され、この放送衛星51から、地上に向けて放送電波が送出される。そして、ディジタル放送用受信装置41は、その放送電波を受信して、放送ディジタルデータの送受信が行なわれる。この図7に示すディジタル放送用送信装置40は、放送ディジタルデータを高品質信号として作成するとともに、放送ディジタルデータと同一の放送ディジタルデータを高品質信号よりも品質の低い複数種類の低品質信号として作成し、これらの高品質信号および低品質信号を時間をずらして送信するもので、上述したように高品質信号作成手段1と、低品質信号作成手段2と、送信手段3とをそなえて構成されている。また、この送信手段3は、遅延手段4、エンコード手段5a、5b、多重化通信手段10を有しており、さらに、この多重化通信手段10は、マルチプレク

サ6, エラー訂正符号挿入手段7, 変調手段8, 周波数変換増幅手段9, パラボラアンテナ50bを有している。

【0034】また、この図7に示す放送衛星51は、通常地上にあるデジタル放送用送信装置40から時間をずらして送信された高品質信号および低品質信号を受信して、これをS-バンドに周波数変換して放送電波を送出するものである。そして、この図7に示すデジタル放送用受信装置41は、この放送電波を受信して高品質信号および低品質信号再生しうるもので、上述したように、アンテナ11aと、周波数変換手段11と、復調手段12と、エラー訂正手段13と、分離手段14と、デコード手段15a, 15bと、モード判定手段16と、受信再生手段19とをそなえて構成されている。また、この受信再生手段19は、遅延手段17と選択手段18とを有している。

【0035】すなわち、このデジタル放送用送受信(送信・受信再生)システムには、放送デジタルデータを送信すべく、放送デジタルデータを高品質信号として作成する高品質信号作成手段1と、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い複数の低品質信号として作成する低品質信号作成手段2と、高品質信号作成手段1で作成された高品質信号および低品質信号作成手段2で作成された低品質信号を時間をずらして送信する送信手段3(この送信手段3は遅延手段4, エンコード手段5a, 5b, 多重化通信手段10をそなえてなる)とを有するデジタル放送用送信装置40が設けられるとともに、このデジタル放送用送信装置40からの上記の高品質信号および低品質信号を受信して再生すべく、アンテナ11a, 周波数変換手段11, 復調手段12, エラー訂正手段13, 分離手段14, デコード手段15a, 15bに加え、正常受信モードであるか放送障害モードであるかを判定するモード判定手段16と、モード判定手段16で正常受信モードであると判定されると、高品質信号を受信して再生する一方、モード判定手段16で放送障害モードであると判定されると、低品質信号を受信して再生する受信再生手段19とを有するデジタル放送用受信装置41が設けられていることになる。

【0036】この場合、このデジタル放送用送信装置40の高品質信号作成手段1, 低品質信号作成手段2および送信手段3は同一の放送局50a内に設けられていることになる。なお、本実施形態では時間ダイバーシティ方式を使用しており、放送電波の瞬断に対応すべくデータを複数回送信するようにし、そして、通常の時間ダイバーシティのように、送信側が毎回同じ帯域を有する高品質信号データを送信するのではなく、伝送帯域幅を小さくした低品質信号データを先行して送信し、受信側においてこの伝送帯域幅を小さくした低品質信号データを受信してこれを利用して放送内容を再生する方法を

とっている。これによって、受信側が、この伝送帯域幅を小さくした低品質信号データによって、放送内容を再生できるようになるので帯域幅が小さい低品質信号による放送が行なえて、放送帯域を有効に利用できる利点がある。また、複数回送出されるデータ同士が全く同一であることを必要としないので有効な放送帯域の利用が行なえ、放送できる番組数を多くすることができるので、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる。

【0037】以下、本実施形態の時間ダイバーシティ方式を実行する態様を図1(a)及び図3を用いて説明するが、本発明と対比するために通常の時間ダイバーシティ方式についても図2(a)を用いて説明を行なう。図1(a)は、本発明を適用される時間ダイバーシティ方式を用いたデジタル放送用送受信システムの簡略図であるが、この図1(a)に示すデジタル放送用送信装置30は、原信号を高品質信号と低品質信号群との複数系統に分けて、高品質信号をN-chで送出するとともに低品質信号群をA-ch(A1-ch, ..., An-ch)で送出するものであり、原信号作成手段30a, 4UT遅延手段30b, 情報量削減手段30c, 送信手段30dをそなえて構成されている。

【0038】これらのN-chとA-ch(A1-ch, ..., An-ch)を使った複数の放送データを再送する方法は、時間分割したフレーム送信形式をとり、同一周波数で時間をずらして複数回放送データを送出するようにし、チャネルとは、その放送の際各々に割り当てられた時間バケットを表している。ここで、原信号作成手段30aは、高品質信号を作成するものであり、上記の高品質信号作成手段1に相当し、4UT遅延手段30bは、原信号作成手段30aで作成された高品質信号を4フレーム分遅延させて出力するものであり、上記の送信手段3の一部分に相当する。

【0039】また、情報量削減手段30cは、低品質信号を作成するものであり、上記の低品質信号作成手段2に相当するが、低品質信号作成の方法は、高品質信号の有する情報データ量を削減することによって行なわれている。そして、この削減を実施するための具体的手段は、例えば周波数帯域を半分にするデジタルフィルタを使用したり、16ビットデータから下位8ビットデータを取り除くなどして、分解能を半分にするような手段が用いられる。

【0040】送信手段30dは、4UT遅延手段30b, 情報量削減手段30cの各出力をデータ多重して無線送出するものであって、上記の送信手段3で説明したエンコード手段5a, 5b, 多重化通信手段10に相当する手段をそなえて構成されている。なお、それらの更なる説明とその詳細な図示は省略する。これにより、4UT遅延手段30bから出力される4フレーム分だけ遅延を受けた高品質信号用チャネルN-chと、情報量削

減手段 30c から出力される低品質信号群用チャネル A-ch (A1-ch, ..., An-ch) とはデータ多重され、無線送出される。

【0041】一方、この図 1 (a) に示すデジタル放送用受信装置 31 は、N-ch, A-ch (A1-ch, ..., An-ch) にて送られてきた複数系統の信号のうち、いずれかの信号を、切替選択して再生信号を出力するものであって、無線信号を受信して周波数変換・復調・エラー訂正・分離・デコードを行なう受信前段部 31a と、正常受信/放送障害のモード判定を行なうモード判定手段 31b と、4UT 遅延手段 31c、選択手段 31d とからなる受信再生手段 31e とをそなえて構成されている。

【0042】ここで、受信前段部 31a で行なわれる、無線信号の受信・周波数変換・復調・エラー訂正・分離・デコードについては、上述したデジタル放送用受信装置 41 内にあるアンテナ 11a、周波数変換手段 11、復調手段 12、エラー訂正手段 13、分離手段 14、デコード手段 15a、15b に対応する各手段が各処理を実行するので、それらの更なる説明とその詳細な図示は省略する。

【0043】また、モード判定手段 31b は、上述した受信機の受信再生手段 19 内のモード判定手段 16 に相当して、受信前段部 31a から出力されるデータについて現在の受信状態が正常受信モードであるか瞬断等により障害受信モードであるかを判定するものである。そして、受信再生手段 31e は、モード判定手段 31b で正常受信モードであると判定されると、高品質信号を受信して再生する一方、モード判定手段 31b で放送障害モードであると判定されると、低品質信号を受信して再生するものであり、4UT 遅延手段 31c は、上記の受信機の受信再生手段 19 内の遅延手段 17 に相当し、無線伝送されたデータのうち A-ch (A1-ch, ..., An-ch) にて送出された低品質信号群を 4 フレーム分遅延させて出力するものであり、選択手段 31d は、同じ受信機の受信再生手段 19 内の選択手段 18 に相当し、N-ch にて受信された高品質信号と 4UT 遅延手段 31c にて遅延を受けた低品質信号群とを切り替えて、片方のみを選択して出力するものである。

【0044】これに対して、図 2 (a) は、本発明と対比される通常の時間ダイバーシティ方式にかかるデジタル放送用送信装置の構成を示すものであるが、この図 2 (a) に示すデジタル放送用送信装置 60 は、原信号を同品質の 2 系統の信号に分けて、一方を N-ch で送出するとともに他方を A-ch で送出するものであって、上述したデジタル放送用送信装置 30 と同様に、原信号作成手段 60a、4UT 遅延手段 60b、送信手段 60c をそなえて構成されている。なお、原信号作成手段 60a は原信号作成手段 30a と、4UT 遅延手段 60b は 4UT 遅延手段 30b と、送信手段 60c は送

信手段 30d とそれぞれ、同様なものであるので、それらの更なる説明は省略する。

【0045】ところが、このデジタル放送用送信装置 60 は、上記の情報量削減手段 30c に相当する、低品質信号を作成するための手段を有していないので、N-ch と A-ch との伝送速度は同一のものとなる。一方、この図 2 (a) に示すデジタル放送用受信装置 61 は、通常の時間ダイバーシティ方式に用いられて、同品質の 2 系統の信号のうち一方を、N-ch で受信するとともに他方を A-ch で受信し、いずれかの信号を、切替選択して再生信号を出力するものであり、上述したデジタル放送用受信装置 31 と同様に、無線信号を受信して周波数変換・復調・エラー訂正・分離・デコードを行なう受信前段部 61a と、正常受信/放送障害のモード判定を行なうモード判定手段 61b と、4UT 遅延手段 61c、選択手段 61d とからなる受信再生手段 61e とをそなえて構成されている。なお、受信前段部 61a は受信前段部 31a と、モード判定手段 61b はモード判定手段 31b と、4UT 遅延手段 61c は 4UT 遅延手段 31c と、選択手段 61d は選択手段 31d とそれぞれ同様なものであり、また、受信再生手段 61e は受信再生手段 31e と同様であるので、それらの更なる説明は省略する。

【0046】次に、本発明を適用される別の態様での構成を図 3 に示す。この図 3 に示すデジタル放送用送信装置 37 は、上述したデジタル放送用送信装置 30 と同様なものであり、原信号作成手段 37a、4UT 遅延手段 37b、情報量削減手段 37c、送信手段 37d をそなえて構成されており、また、原信号作成手段 37a は原信号作成手段 30a と、4UT 遅延手段 37b は 4UT 遅延手段 30b と、情報量削減手段 37c は情報量削減手段 30c と、送信手段 37d とは送信手段 30d とそれぞれ、同様なものであるのでそれらの更なる説明は省略する。

【0047】そして、この図 3 に示すデジタル放送用受信装置 38 は、無線信号を受信して周波数変換・復調・エラー訂正・分離・デコードを行なう受信前段部 38a と、正常受信/放送障害のモード判定を行なうモード判定手段 38b と、4UT 遅延手段 38c、選択手段 38d、情報量削減手段 38e を有する受信再生手段 38f とをそなえて構成されている。

【0048】ここで、受信前段部 38a は上記の受信前段部 31a と、モード判定手段 38b はモード判定手段 31b と、4UT 遅延手段 38c は 4UT 遅延手段 31c と、選択手段 38d は選択手段 31d とそれぞれ同様なものであり、それらの更なる説明は省略する。また、情報量削減手段 38e は、高品質信号からその情報量を間引いて低品質信号を作成するものであり、その詳細については後述する。そして、受信再生手段 38f は受信再生手段 31e と同様なものであるので、その更なる説

明は省略する。

【0049】このような構成によって、本発明を適用される時間ダイバーシティ方式を用いたデジタル放送が行なわれる。以下、このデジタル放送用送信・受信再生方法について図1(b)、図2(b)を用いて説明する。図1(b)に本発明の一実施形態にかかる時間ダイバーシティの送信フレーム構成を示す。この図1(b)に示すフレームデータ32は、デジタル放送用送信装置30内の4UT遅延手段30bから出力される高品質データN-ch(帯域768Kbps)と、低品質信号作成手段2に相当する情報量削減手段30cから出力される低品質データA-ch(帯域384Kbps)とを合わせた所要帯域1152Kbpsをもつデータ信号である。ここで、これらの数字は、高品質信号と低品質信号での情報量を意味し、信号周波数帯域を20kHz、サンプリング周波数48kHz、分解能を16ビットとしたとき、この信号を量子化した場合の信号情報量(帯域)は768Kbpsとなる。また、以下、この値の伝送速度を有するデータを高品質信号として説明する。な

K-2, K-1, K, K+1, K+2, K+3, K+4, K+5, K+6, K+7, K+8, K+9 (原信号列1)

K-2, K-1, K, K+1, K+2, K+3, K+4, K+5, K+6, K+7, K+8, K+9 (原信号列2)

これらの同一データ、原信号列1、原信号列2のうち、原信号列1が、4UT遅延手段30bにて4フレームだけ遅延を受けるので、送信手段30dにおいての順番は

K-6, K-5, K-4, K-3, K-2, K-1, K, K+1, K+2, K+3, K+4, K+5 (N-ch信号列)

K-2, K-1, K, K+1, K+2, K+3, K+4, K+5, K+6, K+7, K+8, K+9 (A-ch信号列)

すなわち、原信号列1のK-2が遅延を受けてN-ch信号列のK-6になっており、また、この順番のサンプルデータが図1(b)に相当している。これらのデータは、この順番で、無線伝送路を通して受信され、A-chの

K-6, K-5, K-4, K-3, K-2, K-1, K, K+1, K+2, K+3, K+4, K+5 (N-ch信号列)

K-6, K-5, K-4, K-3, K-2, K-1, K, K+1, K+2, K+3, K+4, K+5 (A-ch信号列)

こうして、デジタル放送用受信装置31においては、4UT遅延手段31cにおいて、A-ch(A1-ch, ..., An-ch)データが遅延を受けて出力され(選択手段31dの手前のbと記した信号ライン)、一方、N-chデータは遅延を受けずに、この選択手段31cに入力される(選択手段31dの手前のaと記した信号ライン)。これにより、時刻の揃ったN-chとA-ch(A1-ch, ..., An-ch)のデータが得られ、通常はN-chデータを選択して再生するとともに、N-chが取れなかった場合は、A-ch(A1-ch, ..., An-ch)のデータを選択するのである。

【0054】また、これにより、送信側の送信端において、N-chデータはA-ch(A1-ch, ..., An-ch)に比べて時間が遅れていても、受信側の選択手段31cに入力される手前においては、A-ch(A1-ch, ..., An-ch)データが同じ時間だけ遅延させられるので、結果的に同じ内容の放送データが選択手段31cに入力され、選択して再生出力される。

お、通常の時間ダイバーシティ方式は、この768Kbpsの高品質信号データを複数回、例えば2回送出するので、トータルで1536Kbpsの伝送速度が必要となる。これに対して分解能を8ビットにした場合の信号情報量(帯域)は、384Kbpsであり、以下の説明では、複数の低品質信号は、この値より小さい帯域を有するものとする。

【0050】まず、原信号作成手段30aにおいて、高品質な原信号が作成され、情報量削減手段30cにおいて、低品質信号が作成される。そして、この高品質信号は4UT遅延手段30bにおいて、4単位時間分の遅延を受ける。次に、このサンプルデータの順番について、概念的に説明する。サンプルデータの順番は次のようになる。すなわち、左の方がより古い時刻に作成されたサンプルであり(例えば、K-1はKより古いデータである)、これらのデータは左のサンプルデータから先に送出される。

【0051】

次のようになる。

【0052】

信号列が遅延させられ、次のようなデータ列となる。ここで、A-ch信号列のK-2がA-ch信号列のK-6になっている。

【0053】

【0055】さらに、このような時間ダイバーシティを用いた放送方法が、図4に示したように行なわれる。放送局50a内のデジタル放送用送信装置30から、パラボラアンテナ50bを介し、これらN-chデータとA-chデータ(A1-ch, ..., An-ch)が、放送衛星51に対して送出され、この放送衛星51からS-バンドを用いて放送電波が送出され、無線伝送路を通して、携帯受信端末52あるいは車載端末53の態様をとるデジタル放送用受信装置31に受信される。この場合、高額なギャップファイラー54等への投資を最小にできるというタイムダイバーシティの特長を生かして、帯域を有効に活用した放送が実施できるようになる。

【0056】図2(b)に、図1(b)と同一のサンプルを有する時間ダイバーシティを用いた送信サンプルフレームデータ62の構成を示すが、本発明と対比するために通常の時間ダイバーシティ方式について説明を行なう。ここでは、N-ch(帯域768Kbps)とA-ch(帯域768Kbps)との両方が高品質のデータ

帯域となっており、その所要帯域は両方合わせて1536 Kbpsとなっている。これより、図1(b)に示した本発明の所要帯域に比べて広いので、逆に、上記の情報量削減手段30bを有する時間ダイバーシティ方式を用いたほうが、周波数帯域を取らない送受信が可能となる。

【0057】図1(b)に戻って、本実施形態の時間ダイバーシティ方式による放送方法によれば、N-chで高品質信号が送信され、また、N-chよりも伝送帯域が狭いA-ch (A1-ch, ..., An-ch)で低品質信号が送信されるので、帯域を有効に利用して放送を行なうことができる。なお、この帯域をさらに狭くするように伝送品質を決めれば、一層有効な帯域利用ができる。

【0058】この高品質信号と低品質信号で使われる品質とは、上述したように伝送する信号の情報量を意味するが、これは換言すれば、トータルで1536 Kbpsのデータを伝送するためには、本来必要な情報量の2倍のパケットチャンネルが必要となる。これに対して分解能を8ビットにした場合の信号情報量(帯域)は、384 Kbpsであり、上述したように、低品質信号(複数の低品質信号をも含める)は、この値より小さい帯域を有する。従って、送信側において、高品質信号をN-ch(第1チャンネル帯)を用いて送信するとともに、低品質信号を第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さいA-ch(第2チャンネル帯; A1-ch, A2-ch, ..., An-ch)を用いて送信するようにしている。

【0059】こうして、時間ダイバーシティを用いた、本発明を適用されるデジタル放送用送信・受信再生方法が行なわれる。すなわち、このデジタル放送用送信・受信再生方法は、送信側において、放送デジタルデータを高品質信号として作成するとともに、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成し、これらの高品質信号および低品質信号を時間をずらして送信し、受信再生側において、正常受信モードで、この高品質信号を受信して再生する一方、放送障害モードになると、低品質信号を受信して再生するようにしている。

【0060】以下、図8~図14を使用して、本実施形態のデジタル放送用送受信方法を説明する。図8にソースデータを放送データに展開する概略図を示す。この図8に示す元の放送ソースデータ20-1は符号化されて、高品質信号HQ及び低品質信号LQ1, LQ2, ..., LQnが得られる。そして、高品質信号HQはチャンネルN-chに割り当てられ、低品質信号LQ1はチャンネルA1-chに割り当てられ、同様に、低品質信号LQ2はチャンネルA2-chに、LQnはチャンネルAn-chに割り当てられ、これらの放送データが放送される。ここで、低品質信号LQ1, LQ2, ..., LQn

は、高品質信号HQよりもデータ量が小さく、上述したように、放送帯域占有幅が抑えられる。

【0061】すなわち、本デジタル放送用送信・受信再生方法では、送信側において、高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、複数の低品質信号をいずれも第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい複数のチャンネル帯を用いて送信している。また、帯域幅が相互に異なるように、各チャンネルでの品質を、段々と落としていくようにしてもよく、このようにすれば、低い伝送速度で送信できるようになる。すなわち、送信側は、品質が最も低い放送データを、低い順にA1-ch, ..., An-chの各チャンネルに割り当てて、送信データLQ1, ..., LQnをこの順で時間的にずらして放送する。また、受信障害が起こった場合、受信側は、高品質信号HQから低品質信号LQnに切り替えて、さらに、劣悪な受信状態となると、このLQnから品質を下げていき、LQ2, LQ1と切り替えることで滑らかな再生を達成することができる。また、LQ側からHQに切り替える場合は、逆の操作で実現される。

【0062】図9は、送信形式に変換されたデータの構成を示す図であり、横軸は時間軸であるのに対して、縦軸は、N-ch, A1-ch, ..., An-chの各チャンネルにおけるデータの内容が表されている。例えば、高品質信号HQを有するN-chに着目すると、先頭にデータD0が入っており、時刻Tにおいては、データDαが、また、最後尾にデータD_rがそれぞれ、入っている。

【0063】この図9に示す時刻Txにおいての各チャンネルのデータを注目すると、N-chではデータDαが送信され、A1-chではN-chよりも1つ進んだデータDα+1が送信され、また、A2-chではN-chよりも2つ進んだデータDα+2が送信されている。同様にAn-chではN-chよりもn進んだデータDα+nが送信される。

【0064】すなわち、送信側において、高品質信号のほかに、相互に品質の異なる複数の低品質信号を時間をずらして送信しており、また、送信側において、低品質信号を高品質信号に先行させて送信している。このため、デジタル放送用送信装置30内の情報量削減手段30cが、相互に品質の異なる複数の低品質信号を作成するように構成されるとともに、送信手段30dが、高品質信号のほかに、上記複数の低品質信号を時間をずらして送信するよう構成され、また、この送信手段30dは、低品質信号を高品質信号に先行させて送信するように構成されている。さらに、送信手段30dが、高品質信号をN-ch(第1チャンネル帯)を用いて送信するとともに、低品質信号を第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さいA1-ch, ..., An-ch(第2チャンネル帯)を用いて送信するように構成されており、高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、複数の低品質信

号をいずれも第1チャネル帯よりも帯域幅の小さい複数のチャネル帯を用いて送信するように構成されている。なお、この帯域幅が相互に異なり、段々とその帯域が狭くても送れるようにデータ品質が、落ちていくよう構成されている。

【0065】こうして、所要伝送帯域が少なく済み電波利用効率の向上を図れる利点がある。図10は通常受信時の再生用データの選択方法を説明する図である。この図10に示すように、送信側は、同一内容のデータ D_i を送信時刻をずらして送信している。つまり、同一内容のデータ D_i に注目すると、時刻T203においてN-c hで高品質信号HQとしてそのデータ内容 D_i が送信される前に、それより前の時刻において同一内容のデータ D_i が複数回送信されている。そして受信側は、このデータの内容に関しては、高品質信号HQを使って再生している。

【0066】この方法によると、受信側において、これらの同一内容のデータ D_i は受信装置のメモリ（図示せず）内に複数、保持されている必要がある。この受信装置のメモリ負担の軽減のために、時間ダイバーシティによる再送の時間間隔は、小さくなるようにされている。なぜなら、そのずらされた時間間隔が大き過ぎると保持データが多くなってしまふからである。また、通常的时间ダイバーシティを用いたときのメモリ使用効率と、本実施形態によるそれとを比較すると、同一データを同一品質で複数個保持する方法に比べ、同一データであってそのデータ品質を落としたものを複数個保持する方法のほうが、メモリ使用効率がよくなる。なお、この場合、この時間間隔が短か過ぎると、伝送路上で同じバースト誤りに遭うことになるので、そのようにならないようその時間間隔は回線設計上考慮されている。

【0067】図11(a)～(c)に受信障害が発生した時の再生用データの選択方法を示す。この図11

(a)に示すように、送信側は、N-c hでデータ内容 D_{i-1} を有するデータ（符号23-1を付したもの）と、データ内容 D_i を有するデータ（符号23-2を付したもの）とを送信している。また、A1-c hでデータ内容 D_i を有するデータ（符号23-3を付したもの）をも送信している。

【0068】そして、この図11(b)に示すように、このうち、高品質信号HQは通常に受信されたが、受信障害により時刻T0にてN-c hが受信不可となった場合、受信装置（デジタル放送用受信装置31）内のモード判定手段31bからの信号により選択手段31dが、N-c hからA1-c hへと切り替えを行ない、先行して受信されているA1-c hのLQ1、或いはA2-c hのLQ2、…、An-c hのLQnを再生することで放送再生を継続する。すなわち、データ内容 D_{i-1} は高品質信号HQから選択され（符号24-1が付されたもの）、データ内容 D_i は低品質信号LQ1から選択

される（符号24-2が付されたもの）。

【0069】また、受信側は、N-c hのHQからA1-c hのLQ1（A2-c hにLQ2、…、An-c hにLQn）への切り替えを単純に行なっただけでは、再生品質が急激に変化して切り替えノイズが発生することもある。その改善策として、切り替え部分の前後でスムージング処理を行なってもよい。スムージングの方法は、切り替え部分の直前のフレームについて、図11

(a)のようにデータ D_{i-1} については両方が受信できているが、このように高品質信号HQと低品質信号LQとの両方が受信できている場合は、いわゆるクロスフェード法を用いることができる。すなわち、高品質信号HQのデータについては徐々に小さくしていき（フェードアウト）、低品質信号LQのデータについては徐々に大きくさせながら（フェードイン）重ね合わせるようにする。切り替え部分の音量が小さい場合は、図11(c)に示すようなスムージングを行なってもよい。ここで、T2はLQ1の再生開始時刻とし、T1はT2の所定時間前の時刻とし、T0を切り替え時刻としている。すなわち、受信装置は、T1までは高品質信号HQで再生し、T1～T2の間では、高品質信号HQから低品質信号LQ1の品質へと徐々に変化させるように、これらのデータ D_i とデータ D_{i-1} の間をスムージングしてノイズを目立たなくなるようにし、T2からは低品質信号LQ1（またはLQ2、…、LQn）となるように再生している。また、このT1～T2の間のスムージング処理は、T1～T0の間は、段々レベルが0になるまで小さくなるような重み関数をデータに掛け合わせ（フェードイン）、T0～T2の間は、段々レベルが0から大きくなるような重み関数をデータに掛け合わせる（フェードアウト）ような加重平均処理等を用いることができる。なお、接続するデータ間で相関性（類似しているかの度合い）の高い部分でつなぎ合わせるようにしてもよく、高品質信号HQと低品質信号LQとの間相互で再生切り替えする時に、その切り替えを、それより以前に受信された高品質信号HQ、低品質信号LQの復号化後のデータを利用して、その値から補間・合成により作成するようになることもできる。

【0070】これにより、受信再生側において、上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時には、高品質信号の有する品質から低品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生しているので、切り替え時に再生品質を変化させる際にも、再生品質が急激に変化することによるノイズ発生を抑止して高品質再生が行なえるようになる利点がある。

【0071】また、このように、放送側、受信側に関与する方式であるので、簡易な装置によってデジタル放送データを受信できるようになる。そして、所要伝送帯域が少なく済み、受信障害により電波が遮断されて

も、放送再開を継続できるので、受信者が精神衛生的に
よい状態で放送を視聴できるばかりでなく、放送できる
番組数を多くすることができ、番組当たりのシステム
運営コストの低廉化を促進できる利点がある。

【0072】また、受信再生側において、上記の放送障
害モードから正常受信モードへの過渡時には、低品質信
号の有する品質から高品質信号の有する品質へ連続的に
変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を
処理して、再生している。すなわち、このデジタル放
送用受信再生装置 31 は、モード判定手段 31b が、上
記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時であ
るかどうかも判定しうるように構成され、且つ、受信再
生手段 31e が、このモード判定手段 31b により上記
の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時である
と判定されると、高品質信号の有する品質から低品質信
号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品
質信号および低品質信号を処理して、再生するようにな
っており、また、モード判定手段 31 が、上記の放送障
害モードから正常受信モードへの過渡時であるかどうか
も判定しうるように構成され、且つ、受信再生手段 31
e が、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過
渡時であると判定されると、低品質信号の有する品質か
ら高品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、
上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生す
るようになっている。

【0073】これによりやはり、放送できる番組数を多
くすることができ、番組当たりのシステム運営コストの
低廉化を促進できる利点がある。また、有効な放送帯域
利用によって、ギャップフィラー等への投資を最小にで
きするというタイムダイバーシティの特長を生かしなが
ら、放送を実施できる利点がある図 12 (a) ~ (c)
は受信障害から正常受信へ復帰したときの再生用データ
の選択方法を説明する図である。この図 12 (a) ~
(c) に示す状況は、受信装置が受信障害により、A1
-ch に切り替わって再生を行なっていたが、ある時刻
に受信環境が復旧して、高品質信号 HQ を受信できる
ようになり、N-ch に切り替わる状況である。すなわ
ち、図 12 (a) に示すような送信データに対しては、
図 12 (b) に示すように、受信側は、データ内容 D_{i-1} 、 D_i 、 D_{i+1} を有するデータを受信しなければなら
ないが、まず A1-ch のデータ LQ1 からデータ内
容 D_{i-1} を選択して再生する。このとき、受信環境が復
旧して高品質信号 HQ を受信できるようになっている
と、A1-ch から N-ch に切り替えてデータ D_i が
選択され、その後は、高品質信号 HQ からデータ D_{i+1}
が選択されて再生されていくのである。

【0074】そして、切り替えノイズの改善策として、
切り替え部分の前後でスムージング処理を行なってもよ
い。スムージングの方法は、切り替え部分の直後のデー
タ D_i を有するフレームについては、高品質信号 HQ が

受信できているので、この HQ のデータから LQ1 相当
のデータを作ることができる。そして、これら 2 つのデ
ータは、いわゆるクロスフェード法などを用いてスムー
ジングされる。すなわち、作り出された LQ1 相当のデ
ータはフェードアウトされ、HQ データはフェードイン
されながら重ね合わせられるようにする。

【0075】切り替え部分の音量が小さい場合は、図 1
2 (c) に示すようなスムージングを行なってもよい。
ここで、T3 を高品質信号 HQ が再生可能となった時
刻、T4 を T3 の所定時間後の時刻とすると、T3 ま
では低品質信号 LQ1 が再生され、T4 からは高品質信号
HQ が再生される。また、T3 ~ T4 の間では、これら
のデータ内容 D_i を有するデータとデータ内容 D_{i-1} を
有するデータとの間をスムージングしてノイズを発生さ
せないように低品質信号 LQ1 から高品質信号 HQ の品
質へと徐々に変化させて再生している。

【0076】なお、この切り替え方法によると、受信側
が高品質信号 HQ を受信できるとすぐに、切り替えを元
に戻しているため、受信環境が不安定な場合は、切り替
えが頻繁となってしまう、切り替えノイズが目立って逆
効果になってしまう。従って、低品質のデータから高品
質のデータへと切り替えるのを所定の時間内、例えば 1
0 フレーム連続して受信できるようになるまでは、切り
替えを禁止したほうがよい。すなわち、モード判定手段
31 は、放送障害モードへの移行後は、高品質信号が所
定回数連続して受信されると、正常受信モードへ移行が
可能であると判定しうるように構成され、且つ、受信再
生手段 31e が、このモード判定手段 31b により正常
受信モードへ移行が可能であると判定されると、高品質
信号を受信して再生するようになっている。また、受信
再生側において、放送障害モードへの移行後は、高品質
信号が所定回数連続して受信されると、正常受信モード
へ移行して、高品質信号を受信して再生するようにして
いる。

【0077】図 13 は、受信障害から正常受信へ復帰し
てもすぐに切り替えを行なわないようにした再生用デー
タの別の選択方法を示す図である。この図 13 に示す状
況は、次のようになる。すなわち、受信装置が受信障害
により、低品質用の A1-ch に切り替わって再生を行
なっていたが、ある時刻に受信環境が復旧して、高品質
用の N-ch に切り替わった。しかし、10 フレーム連
続して高品質信号 HQ を受信して A1-ch から N-ch
に切り替える前に再度、低品質のデータを受信し損ね
た状況である。

【0078】このような場合は、受信側は、高品質信号
から低品質信号を作成して、この低品質信号の再生を行
なう。これは、図 3 において説明した情報量削減手段 3
8e によってなされる。すなわち、受信再生側におい
て、放送障害モード時に、低品質信号は受信されない
が、高品質信号が受信される場合は、高品質信号を使用

して低品質信号を作成し、この低品質信号を再生するようにしており、受信再生手段 38 f が、放送障害モード時に、低品質信号は受信されないが、高品質信号が受信される場合は、高品質信号を使用して低品質信号を作成し、この低品質信号を再生するようにしている。

【0079】図3に示すデジタル放送用受信再生装置 38 の選択手段 38 d は、時刻 T6 にサンプル K-1 に相当するフレームデータが欠落すると、この選択手段 38 d は、その時点からそれまで選択していた N-ch から、A1-ch に切り替えるとともに、N-ch での受信フレーム数をカウントし始める。ここで、N-ch のデータを 10 フレーム連続して取れる前の時刻 T6 で、切り替え先の A-ch (A1-ch, ..., An-ch) のデータ (サンプル K+3) を受信できなかった場合、受信側は、N-ch で受信した高品質データから低品質データを作成し、それを再生するのである。図 13 において、再生信号が HQ、LQ のいずれから得られているのかを明示するために、『H、L 選択の区別』欄を設けたが、この欄によると時刻 T5 の前までは H (High) が記されて、高品質信号 HQ を使用していることがわかる。一方、時刻 T5 からは L (Low) が入り、低品質信号 LQ の再生に切り替わる。ところが、時刻 T6 においては、受信装置が、A1-ch でのデータを受信し損ねたので、そのとき受信できていた高品質信号 HQ から低品質のデータを作成し、それを再生するので、H' が入っている。

【0080】こうして、簡素な構成によって実用上十分な品質の放送データの送受信が行なえて、有効に放送帯域を利用して放送できる番組数を多くすることができ、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる利点がある。また、有効な放送帯域利用によって、ギャップフィルタ等への投資を最小にできるというタイムダイバーシティの特長を生かして、放送を実施できるようになる。

【0081】次に、図 14 (a) ~ (c) に受信障害から通常受信へ復帰したときの再生用データの別の選択方法を示すが、この方法は低品質信号 LQ1 よりさらに品質の低い低品質信号 LQ2 を再生する方法である。この図 14 (a) ~ (c) に示す状況は、受信機が受信障害により、A1-ch に切り替わって再生を行なっていたが、ある時刻に受信環境が復旧して N-ch に切り替わったものの、高品質信号 HQ を連続して受信できない状況である。

【0082】すなわち、図 14 (a) に示す送信データに対して、図 14 (b) のように、A1-ch からデータ D_{i-1} が選択されて再生されたが、次のデータ D_i を A1-ch によっても受信できず、また、高品質信号 HQ も受信できなくて、受信側は、A1-ch よりさらに品質の低い A2-ch に切り替えて、その低品質信号 LQ2 によってデータ D_i を再生する。

【0083】なお、図 14 (c) に示す切り替え部分については、時刻 T3 以前の 2 種類のデータ (低品質信号 LQ1 → 低品質信号 LQ2) 間の切り替えと、時刻 T3 以後のデータ (低品質信号 LQ2 → 高品質信号 HQ) 間の切り替えとがある。このうち、低品質信号 LQ1 → 低品質信号 LQ2 については、スムージングされないで結合されているが、受信機はこれに対してスムージングを行なうことができ、その方法は、前記図 11 の説明でのクロスフェード法等を用いることができる。なお、図示されていないが、高品質信号 HQ から低品質信号 LQ1 に切り替えるときも、上述したクロスフェード法等を用いることができる。

【0084】さらに、T3 ~ T4 の間で行なわれる低品質信号 LQ2 → 高品質信号 HQ への切り替えも図 12 の説明したことと同様なスムージングが可能であり、受信機はこれらのデータ D_i とデータ D_{i+1} の間をスムージングして、切り替えノイズを発生させないように低品質信号 LQ1 から高品質信号 HQ の品質へと徐々に変化させて再生している。

【0085】こうして、本実施形態では、高品質信号から低品質信号へと切り替えて、さらに劣悪な条件下ではより低品質な信号を使って受信再生が可能となり、マルチパス・フェージング等による受信障害を少なくでき、受信装置内部の電波受信部分の構成を簡単化することができる利点がある。また、簡素な構成によって実用上十分な品質の放送データの送受信が行なえて、放送できる番組数を多くすることができて、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる利点がある。

【0086】ところで、高品質信号 HQ から低品質信号 LQ を作成する機能を上記の態様とは違った態様で実施することもできる。すなわち、上記の実施態様は、高品質信号 HQ と低品質信号群 LQ1, LQ2, ..., LQn とのチャンネルへの割り当ては放送局 50a で行なわれ、放送局 50a において、高品質信号 HQ と低品質信号群 LQ とがデータ多重されて、多重化された無線信号が放送衛星 51 に送信されている。これを、放送局 50a が放送衛星 51 に対して、高品質信号 HQ のみがのせられた無線信号の送信を行ない、この放送衛星 51 が、その送信された高品質信号 HQ から、その内部で低品質信号群 LQ1, LQ2, ..., LQn を作成し、データ多重化して再送信、すなわち、放送電波の送出をするようにしてもよい。

【0087】この場合の態様を、図 15 に示す。この図 15 に示すように、地上の放送局 50a 内にそなえられたデジタル放送用送信装置 55 は、放送 (通信) 衛星 56 に対して高品質信号 HQ だけがのせられた無線信号を作成し、アップリンクする。そして、高品質信号 HQ と低品質信号 LQ とのデータ多重処理機能は放送衛星 56 側がもつように構成されている。ここで、この高品質信号 HQ は、放送衛星 56 において、受信され、周波数

変換された後、放送衛星 56 は、この高品質信号 HQ から低品質信号群 LQ を作成し、そして、それらをデータ多重化して地上に向けて再送信するのである。すなわち、図 15 において、放送局 50 a のデジタル放送用送信装置 55 は、原信号を作成する高品質信号作成手段 55 a、高品質信号作成手段 55 a で作成されたデータ信号を放送衛星 56 に向けて無線送出する衛星送出手段 55 b をそなえて構成されている。そして、このデジタル放送用送信装置 55 からフレーム単位で送られてくるコード化された変調信号は、この放送衛星 56 内の周波数変換手段 56 a において、アンテナ 56 f を介してダウンコンバートされ、復調手段 56 b において、この周波数変換手段 56 a でダウンコンバートされた信号は復調され、エラー訂正手段 56 c において、復調手段 56 から出力される信号はエラー訂正を施され、分離手段 56 d において、このエラー訂正手段 56 c で誤り訂正された信号はフレーム単位に区切られて処理されるとともに N-ch, A-ch (A1-ch, ..., An-ch) の複数系統のチャンネルとの 2 つにデマルチプレクスされて出力される。

【0088】そして、遅延手段 57 a において、そのデジタルデータは、例えば 4 フレーム分だけの遅延を受け、他方、低品質信号作成手段 56 e において、同一のデジタルデータから高品質信号よりも品質の低い複数の低品質信号群が作成される。そして、エンコード手段 57 b において、遅延手段 57 a で遅延を受けた高品質信号データは圧縮される一方、エンコード手段 57 c においても、低品質信号作成手段 56 e から出力される低品質信号データは圧縮される。さらに、これらのデジタルデータはそれぞれ、マルチプレクサ 58 a でデータ多重され、エラー訂正符号挿入手段 58 b において、この多重化されたデータ信号はそれぞれ、通信誤りに対して強固となるよう符号処理がなされ、変調手段 58 c において、この信号は変調され、周波数変換増幅手段 58 d において、この変調手段 58 c からの出力は、アップコンバートされるとともに、送信増幅され、アンテナ 58 e から変調された無線信号が地上に向けて再送信されるのである。

【0089】すなわち、高品質信号作成手段 55 a が放送局 50 a 内に設けられるとともに、上記の低品質信号作成手段 56 e および送信手段 57 が放送衛星 56 内に設けられている。また、このように、別の態様にするこ

とで、システムの柔軟な運営が可能となり、仕様変動に対しても対応でき、運営管理コストを低減できる利点がある。

【0090】(B) その他

なお、本発明は、上述した実施形態や各種の態様だけに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。まず、無線伝送系を変形したもののでも本発明を適用できる。例え

ば、変調方法、誤り訂正方法、送受信帯域等を変えても本発明は適用可能であり、また、伝送路の変化に対応できるように、フレーム遅延時間量は 4 フレームに限らず、受信環境に応じて種々調節しても実施可能である。なお、伝送形式に関しても、時間分割する代わりに、N-ch と A-ch (A1-ch, ..., An-ch) とを異なる搬送周波数を割り当ててパラレル (並行) に信号伝送することもでき、その場合のダイバーシティ方法は複数の周波数を用いたものになることは言うまでもないが、やはり、上述した実施形態のように高品質信号と低品質信号とを品質を異なるようにして実施することができる。

【0091】なお、本実施形態における高品質信号と低品質信号の差異は、上述したような、高品質信号 HQ と低品質信号 LQ1 (LQ2, ..., LQn) とに同じ符号化方式で異なるビットレートで符号化したデータを割り当てるようにするだけでなく、高品質信号 HQ と低品質信号 LQ1 (LQ2, ..., LQn) に同じ符号化方式で異なるサンプリング周波数で符号化したデータを割り当てることができる。例えば、サンプリング周波数を 44 kHz から 32 kHz にしてデータ伝送速度が変わっても、本発明を適用可能である。また、画像データの放送では、HQ にフル画像データ、LQ に差分データあるいはプログレッシブ再生用中間データを割り当ててもよい。

【0092】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のデジタル放送用送信・受信再生方法によれば、送信側において、放送デジタルデータを高品質信号として作成するとともに、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い少なくとも 1 種類の低品質信号として作成し、これらの高品質信号および低品質信号を時間をずらして送信し、受信再生側において、正常受信モードで、この高品質信号を受信して再生する一方、放送障害モードになると、低品質信号を受信して再生することが行なわれるので、これによって、受信側が、この伝送帯域幅を小さくした低品質信号データによって、放送内容を再生できるようになるので帯域幅が小さい低品質信号による放送が行なえて、放送できる番組数を多くすることができ、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる利点がある。また、複数回送出されるデータ同士が全く同一であることを必要としない有効な放送帯域利用によって、ギャップフィル等への投資を最小にできるというタイムダイバーシティの特長を生かしながら、放送を実施できる利点がある (請求項 1)。

【0093】また、送信側において、高品質信号のほか、相互に品質の異なる複数の低品質信号を時間をずらして送信するようにし、低品質信号を高品質信号に先行させて送信するようにしたり、さらに、送信側におい

て、この高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、低品質信号を第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい第2チャンネル帯を用いて送信するようにしたり、また、高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、複数の低品質信号をいずれも第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい複数のチャンネル帯を用いて送信するようにしたり、帯域幅が相互に異なるようにして構成されていてもよく、このようにすれば、放送帯域を有効に利用でき、受信障害により電波が遮断されても、放送再開を継続できるので受信者が精神衛生的によい状態で放送を視聴できるばかりでなく、放送できる番組数を多くすることができ、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる利点がある。また、有効な放送帯域利用によって、ギャップフィルアー等への投資を最小にできるというタイムダイバーシティの特長を生かしながら、放送を実施できる利点がある（請求項2～請求項6）。

【0094】加えて、受信再生側において、上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時には、高品質信号の有する品質から低品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して再生したり、また、放送障害モードへの移行後は、高品質信号が所定回数連続して受信されると、正常受信モードへ移行して、高品質信号を受信して再生したり、また、放送障害モード時に、低品質信号は受信されないが、高品質信号が受信される場合は、高品質信号を使用して低品質信号を作成し、この低品質信号を再生したり、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過渡時には、低品質信号の有する品質から高品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するようにして構成されていてもよく、このようにすれば、簡素な構成によって実用上十分な品質の放送データの送受信が行なえて、やはり、放送できる番組数を多くすることができ、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる利点がある。また、有効な放送帯域利用によって、ギャップフィルアー等への投資を最小にできるというタイムダイバーシティの特長を生かしながら、放送を実施できる利点がある（請求項24、請求項7～請求項10）。

【0095】そして、本発明のデジタル放送用送信・受信再生システムによれば、放送デジタルデータを送信すべく、放送デジタルデータを高品質信号として作成する高品質信号作成手段と、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成する低品質信号作成手段と、高品質信号作成手段で作成された高品質信号および低品質信号作成手段で作成された低品質信号を時間をずらして送信する送信手段とをそなえてなるデジタル放送用送信装置が設けられるとともに、このデジタル放送用送信装置からの高品質信号および低品質信号を受信して再生すべく、正常受信モードである

か放送障害モードであるかを判定するモード判定手段と、このモード判定手段で正常受信モードであると判定されると、高品質信号を受信して再生する一方、モード判定手段で放送障害モードであると判定されると、低品質信号を受信して再生する受信再生手段とをそなえてなるので、これによって、マルチパス・フェージング等による受信障害を少なくでき、受信装置内部の電波受信部の構成を簡単化できる利点がある（請求項11）。

【0096】さらに、本発明のデジタル放送用送信装置によれば、放送デジタルデータを送信するもので、放送デジタルデータを高品質信号として作成する高品質信号作成手段と、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータを高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成する低品質信号作成手段と、高品質信号作成手段で作成された高品質信号および低品質信号作成手段で作成された低品質信号を時間をずらして送信する送信手段とが設けられており、また、その低品質信号作成手段が、相互に品質の異なる複数の低品質信号を作成するように構成されるとともに、送信手段が、高品質信号のほかに、上記複数の低品質信号を時間をずらして送信するよう構成されたり、低品質信号を高品質信号に先行させて送信するように構成されたり、また、高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、低品質信号を第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい第2チャンネル帯を用いて送信するように構成されたり、さらに、高品質信号を第1チャンネル帯を用いて送信するとともに、複数の低品質信号をいずれも第1チャンネル帯よりも帯域幅の小さい複数のチャンネル帯を用いて送信するように構成されたり、加えてこの帯域幅が相互に異なるように構成されていてもよく、このように構成すれば、簡素な構成によって実用上十分な品質の放送データの送受信が行なえて、放送できる番組数を多くすることができ、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる利点がある。また、有効な放送帯域利用によって、ギャップフィルアー等への投資を最小にできるというタイムダイバーシティの特長を生かしながら、放送を実施できる利点がある（請求項12～請求項19）。

【0097】また、本発明のデジタル放送用受信再生装置によれば、送信側において、放送デジタルデータが高品質信号として作成されるとともに、放送デジタルデータと同一の放送デジタルデータが高品質信号よりも品質の低い少なくとも1種類の低品質信号として作成され、これらの高品質信号および低品質信号が時間をずらして送信されてきた場合に、これらの高品質信号および低品質信号を受信して再生しうるデジタル放送用受信再生装置であって、正常受信モードであるか放送障害モードであるかを判定するモード判定手段と、このモード判定手段で正常受信モードであると判定されると、高品質信号を受信して再生する一方、モード判定手段で

放送障害モードであると判定されると、低品質信号を受信して再生する受信再生手段とが設けられているので、やはり、簡素な構成によって実用上十分な品質の放送データの送受信が行なえて、放送できる番組数を多くすることができ、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる利点がある。また、有効な放送帯域利用によって、ギャップフィラー等への投資を最小にできるというタイムダイバーシティの特長を生かしながら、放送を実施できる利点がある（請求項 20）。

【0098】また、このモード判定手段が、上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時であるかどうかとも判定しうるように構成され、且つ、受信再生手段が、このモード判定手段により上記の正常受信モードから放送障害モードへの過渡時であると判定されると、高品質信号の有する品質から低品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するよう構成されたり、放送障害モードへの移行後は、高品質信号が所定回数連続して受信されると、正常受信モードへ移行が可能であると判定しうるように構成され、且つ、受信再生手段が、モード判定手段により正常受信モードへ移行が可能であると判定されると、高品質信号を受信して再生するよう構成されたり、また、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過渡時であるかどうかとも判定しうるように構成され、且つ、受信再生手段が、上記の放送障害モードから正常受信モードへの過渡時であると判定されると、低品質信号の有する品質から高品質信号の有する品質へ連続的に変化するように、上記の高品質信号および低品質信号を処理して、再生するよう構成されたり、さらに、受信再生手段が、放送障害モード時に、低品質信号は受信されないが、高品質信号が受信される場合は、高品質信号を使用して低品質信号を作成し、この低品質信号を再生するよう構成されてもよく、このようにすれば、同様に簡素な構成によって実用上十分な品質の放送データの送受信が行なえて、放送できる番組数を多くすることができ、番組当たりのシステム運営コストの低廉化を促進できる利点がある。また、有効な放送帯域利用によって、ギャップフィラー等への投資を最小にできるというタイムダイバーシティの特長を生かしながら、放送を実施できる利点がある（請求項 21～請求項 23）。

【0099】また、上記の高品質信号作成手段、低品質信号作成手段および送信手段は同一の放送局内に設けられていても、上記の低品質信号作成手段および送信手段が放送／通信衛星内に設けられていてもよく、このようにすれば、システムの柔軟な運営ができるようになり、仕様の変動に対しても対応可能となり、運営管理コストを低減できる利点がある（請求項 13、14）。

【図面の簡単な説明】

【図 1】（a）は本発明の一実施形態にかかるデジタル放送用送受信システムの簡略図であり、（b）は本発

明の一実施形態にかかる時間ダイバーシティの送信フレーム構成図である。

【図 2】（a）は一般的な時間ダイバーシティ方式を用いたデジタル放送用送受信システムの簡略図であり、（b）は単純な時間ダイバーシティの送信フレーム構成図である。

【図 3】本発明の一実施形態にかかる別の態様のデジタル放送用送受信システムの簡略構成図である。

【図 4】本発明が適用される衛星放送システムの構成図である。

【図 5】本発明の一実施形態にかかるデジタル放送用送信装置のブロック構成図である。

【図 6】本発明の一実施形態にかかるデジタル放送用受信再生装置のブロック構成図である。

【図 7】本発明の一実施形態にかかるデジタル放送用送受信システムのブロック構成図である。

【図 8】ソースデータから放送データに展開する概略図である。

【図 9】送信形式に変換されたデータの構成を示す図である。

【図 10】通常受信時の再生用データの選択方法を説明する図である。

【図 11】（a）は送信データを示す図であり、（b）は受信障害が発生した時の選択された受信データを示す図であり、（c）はスムージングされた再生用データを示す図である。

【図 12】（a）は送信データを示す図であり、（b）は受信障害から正常受信へ復帰したときの選択された受信データを示す図であり、（c）はスムージングされた再生用データを示す図である。

【図 13】高品質信号から低品質信号を作成して再生する場合におけるデータ選択方法を説明する図である。

【図 14】（a）は送信データを示す図であり、（b）は受信障害から正常受信へ復帰したときの選択された受信データを示す図であり、（c）はスムージングされた再生用データを示す図である。

【図 15】高品質信号作成手段が放送局内に設けられるとともに、低品質信号作成手段および送信手段が放送／通信衛星に設けられた態様でのシステム構成を示す図である。

【符号の説明】

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1, 55 a | 高品質信号作成手段 |
| 2, 56 e | 低品質信号作成手段 |
| 3, 30 d, 37 d, 57, 60 c | 送信手段 |
| 4, 57 a | 遅延手段 |
| 5 a, 5 b, 57 b, 57 c | エンコード手段 |
| 6, 58 a | 多重化手段 |
| 7, 58 b | エラー訂正符号挿入手段 |
| 8, 58 c | 変調手段 |
| 9, 58 d | 周波数変換増幅手段 |

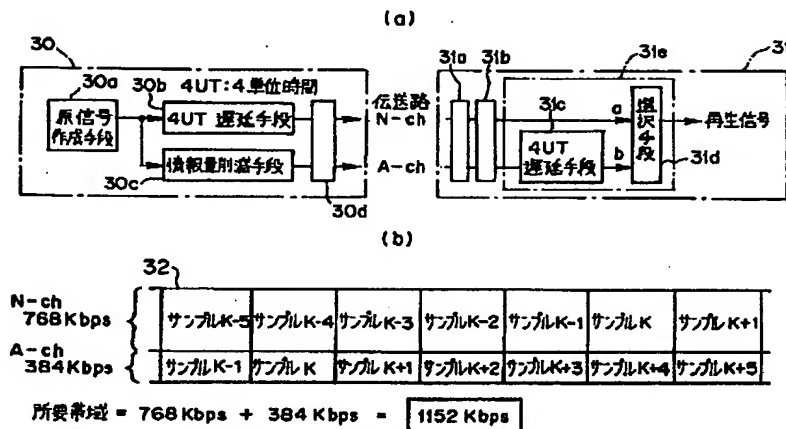
33

11a, 56f, 58e アンテナ
 50b パラボラアンテナ
 10, 58 多重化通信手段
 11, 56a 周波数変換手段
 12, 56b 復調手段
 13, 56c エラー訂正手段
 14, 56d 分離手段
 15a, 15b デコード手段
 16 モード判定手段
 19 受信再生手段
 20-1 ソースデータ
 23-1~23-3 フレームデータ
 24-1, 24-2 選択データ
 30, 37, 40, 55, 60 デジタル放送
 用送信装置
 31, 38, 41, 61 デジタル放送用受信
 装置
 30a, 37a, 60a 原信号作成手段
 30b, 31c, 37b, 38c, 60b, 61c

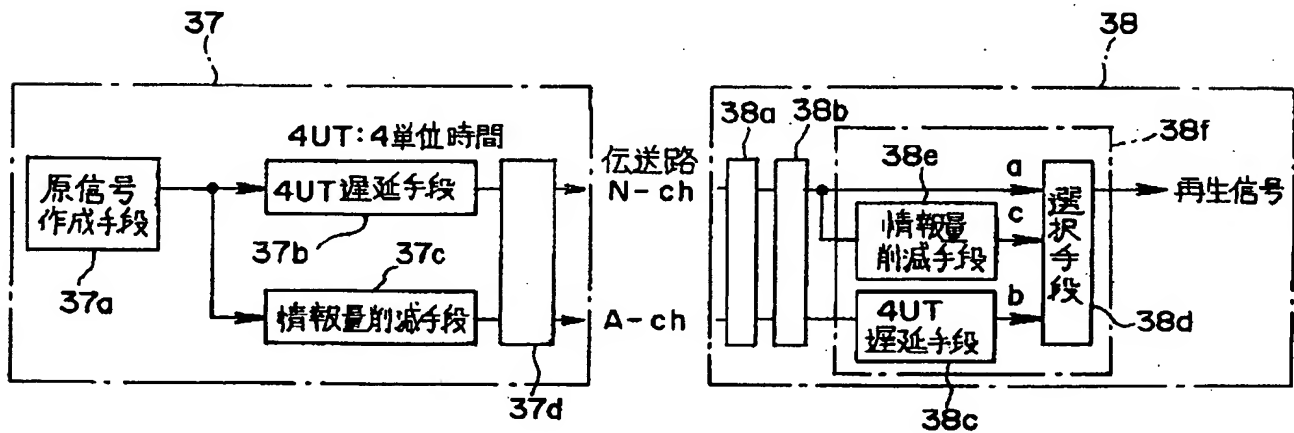
34

4UT遅延手段
 30c, 37c, 38e 情報量削除手段
 31a, 38a, 61a 受信前段部
 31b, 38b, 61b モード判定手段
 18, 31d, 38d, 61d 選択手段
 31e, 38f, 61e 受信再生手段
 32, 62 フレームデータ
 50a 放送局
 50b パラボラアンテナ
 10 51, 56 放送(通信)衛星
 52 携帯受信端末
 53 車載端末
 54 ギャップフィルラ
 55b 衛星送出手段
 HQ 高品質信号
 LQ1, ..., LQn 低品質信号
 D0, D_{i-1}, D_i, D_{i+1}, D_{α+1}~D_{α+n}
 データ

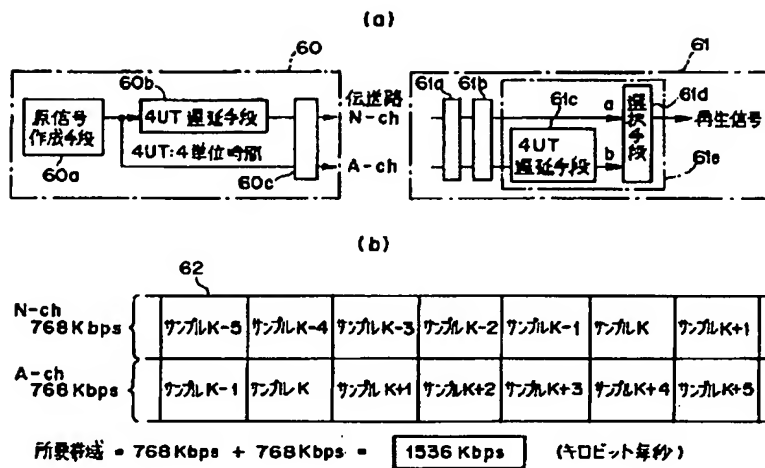
【図1】



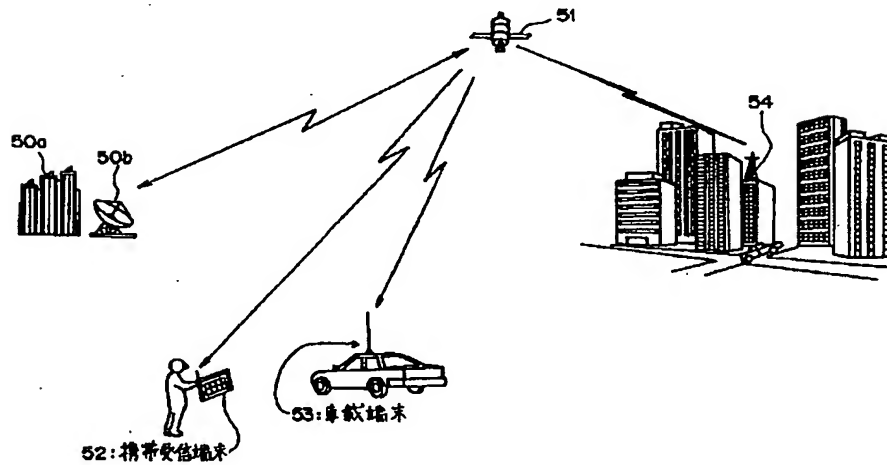
【図3】



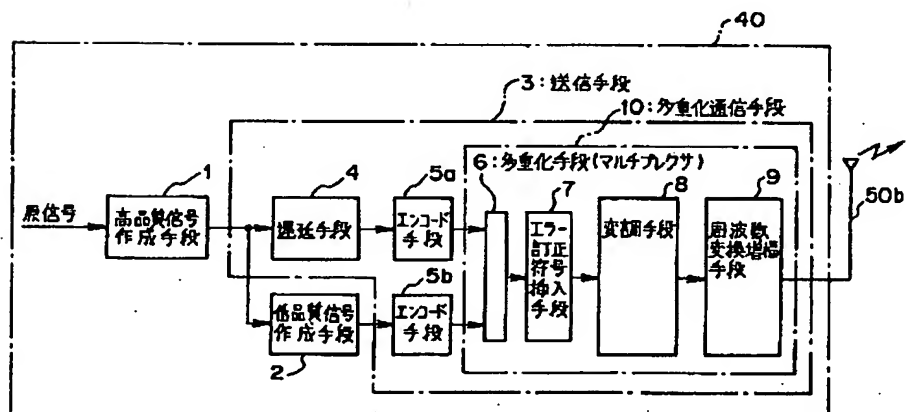
【図 2】



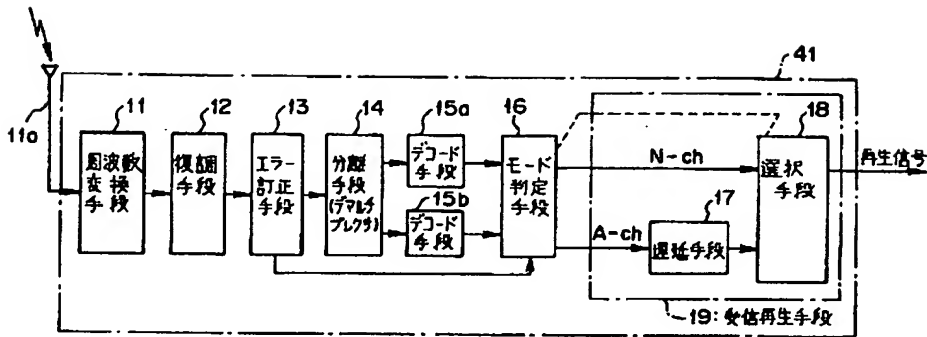
【図 4】



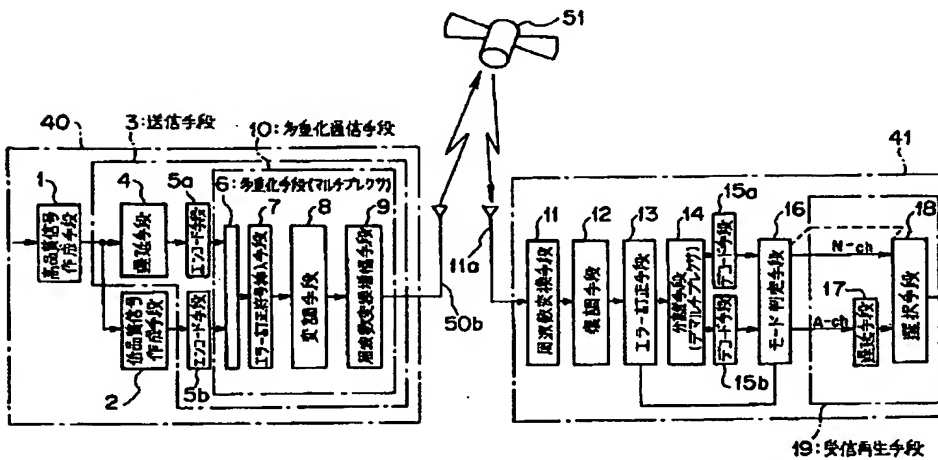
【図 5】



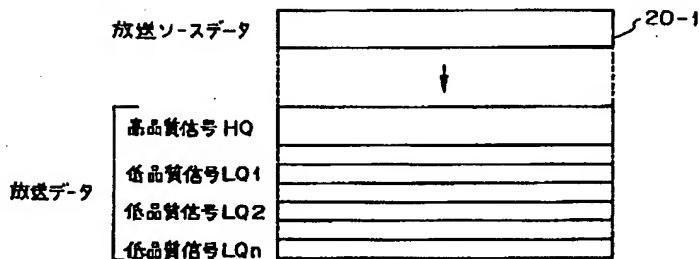
【図6】



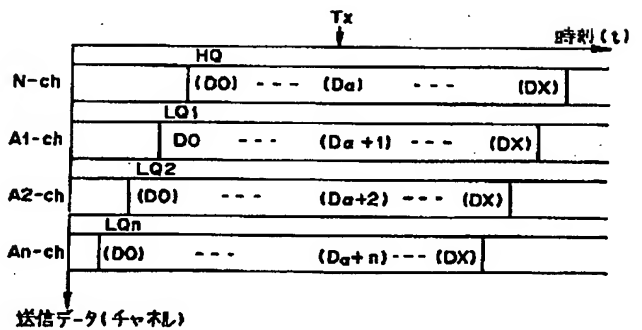
【図7】



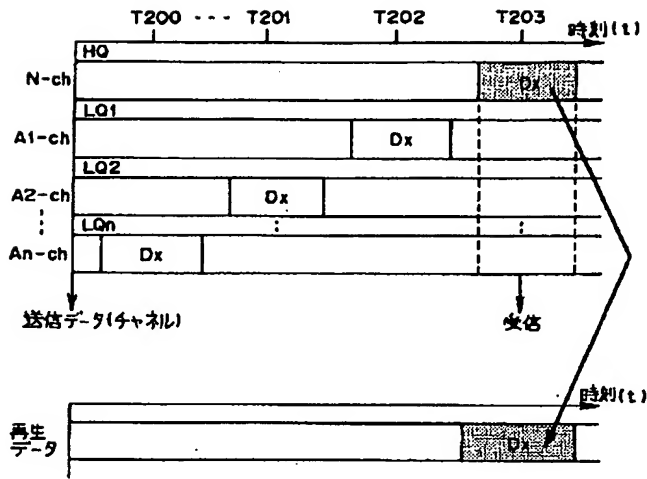
【図8】



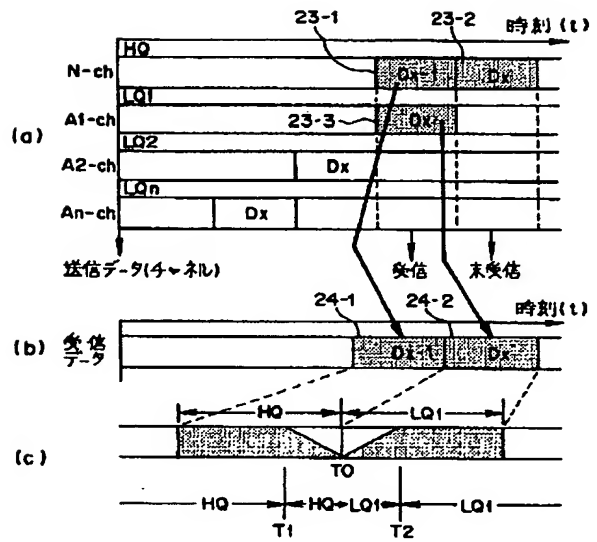
【図9】



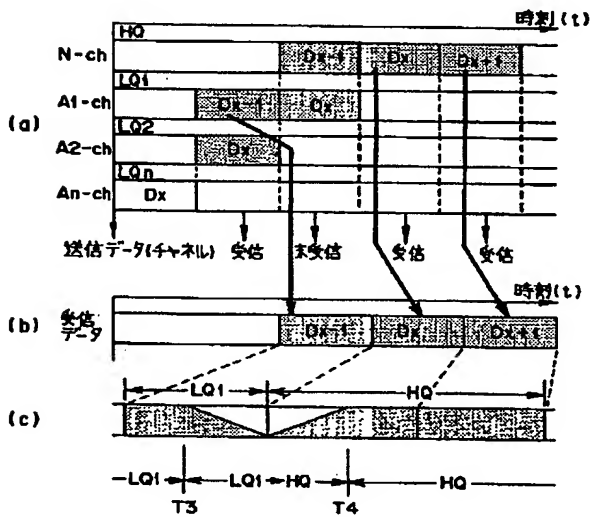
【図 10】



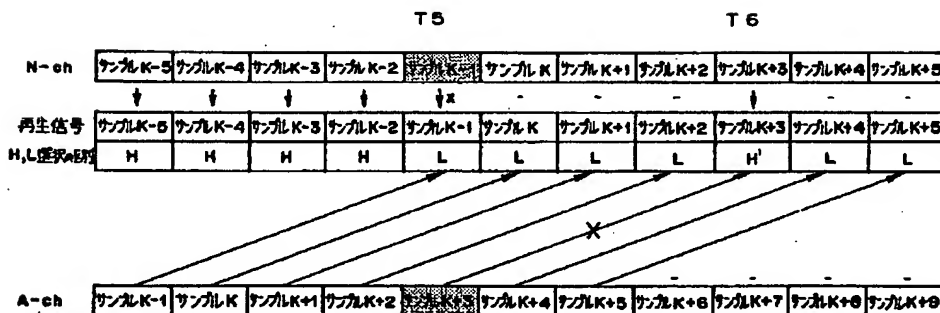
【図 11】



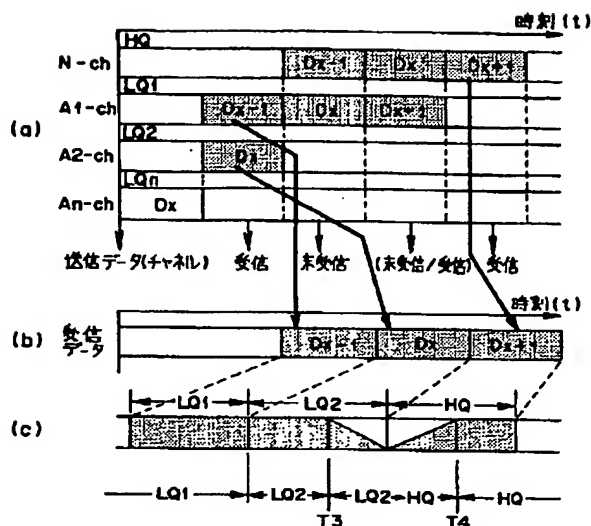
【図 12】



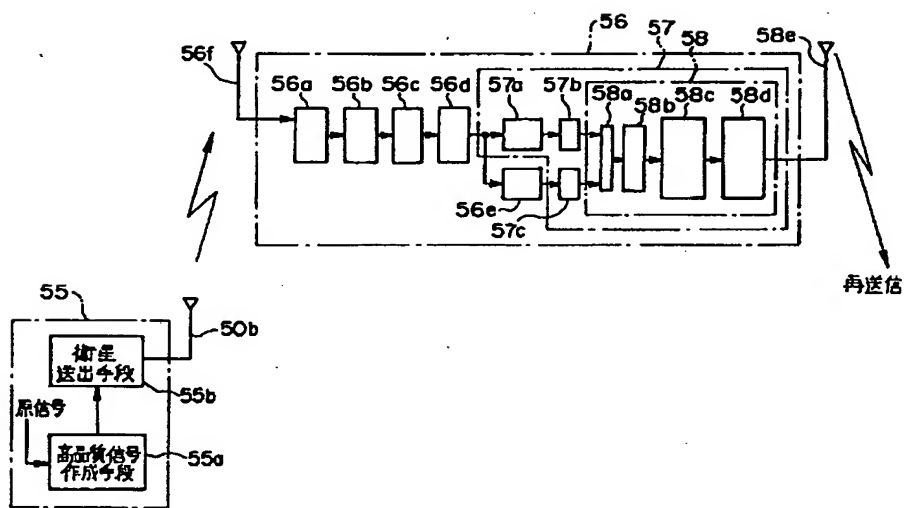
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H04N 7/08

H04B 1/74

5K059

7/081

H04N 7/08

Z

7/24

7/13

A

// H04B 1/74

(72) 発明者 横山 秀明

東京都日野市富士町 1 番地 株式会社エフ
・エフ・シー内

(72) 発明者 大久保 博

東京都日野市富士町 1 番地 株式会社エフ
・エフ・シー内

(72)発明者 加藤 忠義

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内

(72)発明者 斉藤 ▲隆▼志

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内

F ターム(参考) 5C059 KK01 LB05 MA00 MC11 RA04
RA06 RB02 RB08 RF05 SS02
SS05 TA01 TA17 TA46 TA72
TC21 TD11 UA02 UA05 UA12
UA34
5C063 AA01 AA06 AB03 AB07 AC01
CA36 CA38
5K014 AA01 BA08 BA11 DA05 EA00
FA16 GA03 HA00 HA10
5K021 AA06 BB03 BB04 CC07 GG01
5K028 AA01 AA07 BB05 DD01 DD02
EE07 KK02 KK03 PP12
5K059 CC07 EE02